

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
3. Juli 2003 (03.07.2003)

PCT

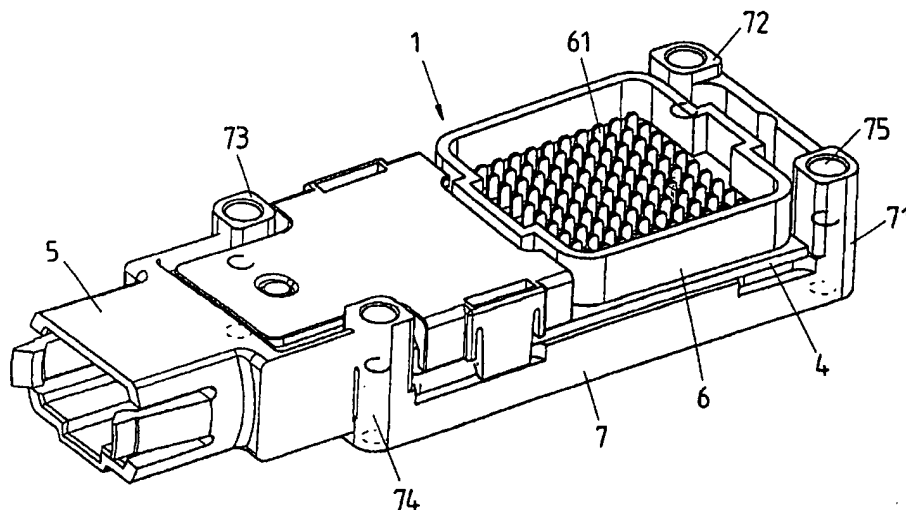
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/054608 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G02B 6/42**, (72) Erfinder; und
H01R 13/72 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **REZNIK, Daniel**
[DE/DE]; Bieselheider Weg 52B, 13465 Berlin (DE).
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04964 **KLIX, Detlef** [DE/DE]; Lertzingerstrasse 4a, 16359
Biesenthal (DE). **MELCHIOR, Lutz** [DE/DE]; Grün-
(22) Internationales Anmeldedatum: stadter Weg 20, 12559 Berlin (DE). **EHRlich, Ralf**
21. Dezember 2001 (21.12.2001) [DE/DE]; G.-Hauptmann-Str. 47, 14513 Teltow (DE).
(25) Einreichungssprache: Deutsch **FÜRST, Robert** [DE/DE]; Platschkyberg 4, 85356 Freis-
ing (DE). **BLANK, Jürgen** [DE/DE]; Oiber Strasse 30A,
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch 14193 Berlin (DE). **LEININGER, Lars** [DE/US]; c/o
Infineon Technologies of North America, 1730 North First
Street, M/S 22303, San Jose, CA 95112 (US).
(30) Angaben zur Priorität: 101 62 079.9 7. Dezember 2001 (07.12.2001) DE (74) Anwalt: **MÜLLER, Wolfram H.**; Maikowski & Ninne-
mann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
US): **INFINEON TECHNOLOGIES AG** [DE/DE]; St.- AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
Martin-Strasse 53, 81669 München (DE). CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRO-OPTICAL TRANSMISSION MODULE

(54) Bezeichnung: ELEKTROOPTISCHES ÜBERTRAGUNGSMODUL



(57) Abstract: The invention relates to an electro-optical transmission module comprising an electro-optical emission and/or reception device (2) for emitting and/or receiving optical signals; a control device (3) which is electrically connected to the emission and/or reception device and is used to electrically control the same; and a printed circuit board (4) which is electrically connected to the control device and provides an electrical connection between the transmission module and a printed circuit board e.g. of a computer. According to the invention, a plug-in connection element (6) is provided. Said plug-in connection element is electrically connected to the printed circuit board (4) of the transmission module (1), and can be connected in a plug-in manner to another plug-in connection element arranged on a printed circuit board e.g. of a computer, creating electrical contact between the transmission module (1) and the printed circuit board e.g. of a computer.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/054608 A1



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein elektrooptisches Übertragungsmodul mit einer elektrooptischen Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) zum Senden und/oder Empfangen von optischen Signalen, einer mit der Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) elektrisch verbundenen Ansteuereinrichtung (3) zur elektrischen Ansteuerung der Sende- und/oder Empfangseinrichtung, und einer mit der Ansteuereinrichtung elektrisch verbundenen Leiterplatte (4), die eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul und einer Schaltungsplatine z.B. eines Computerboards bereitstellt. Erfindungsgemäß ist ein Steckverbindungsteil (6) vorgesehen, das elektrisch mit der Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) verbunden ist, wobei das Steckverbindungsteil (6) mit einem weiteren, auf einer Schaltungsplatine angeordneten Steckverbindungsteil unter Herstellung elektrischer Kontakte zwischen dem Übertragungsmodul (1) und der Schaltungsplatine steckbar verbindbar ist.



GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR),

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein elektrooptisches Übertragungsmodul mit einer elektrooptischen Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) zum Senden und/oder Empfangen von optischen Signalen, einer mit der Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) elektrisch verbundenen Ansteuereinrichtung (3) zur elektrischen Ansteuerung der Sende- und/oder Empfangseinrichtung, und einer mit der Ansteuereinrichtung elektrisch verbundenen Leiterplatte (4), die eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul und einer Schaltungsplatine z.B. eines Computerboards bereitstellt. Erfindungsgemäß ist ein Steckverbindungsteil (6) vorgesehen, das elektrisch mit der Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) verbunden ist, wobei das Steckverbindungsteil (6) mit einem weiteren, auf einer Schaltungsplatine angeordneten Steckverbindungsteil unter Herstellung elektrischer Kontakte zwischen dem Übertragungsmodul (1) und der Schaltungsplatine steckbar verbindbar ist.

2

Ein weiterer Nachteil der bekannten Lösung besteht darin, dass der Ausfall eines einzigen Übertragungsmoduls den Ausbau einer großflächigen Karte bzw. Schaltungsplatine erfordert, was zu erheblichen weiteren Kosten führt.

5

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrooptisches Übertragungsmodul und eine Anordnung eines elektrooptischen Übertragungsmoduls auf einer Schaltungsplatine zur Verfügung zu stellen, die eine vereinfachte Montage des Übertragungsmoduls auf der Schaltungsplatine ermöglichen.

10

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein elektrooptisches Übertragungsmodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 12 gelöst. Bevorzugte und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

15

Danach zeichnet sich die erfindungsgemäße Lösung durch ein Steckverbindungsteil aus, das elektrisch mit der Leiterplatte des Übertragungsmoduls verbunden ist, wobei das Steckverbindungsteil mit einem zugeordneten weiteren, auf einer Schaltungsplatine angeordneten Steckverbindungsteil unter Herstellung elektrischer Kontakte zwischen der Leiterplatte und der Schaltungsplatine steckbar verbindbar ist. Bei dem verwendeten Stecker handelt es sich bevorzugt um einen BGA-Stecker (Ball-Grid-Array Stecker).

20

25

Der eine Teil der Steckerverbindung (männlich oder weiblich) wird werksmäßig auf die Leiterplatte des Übertragungsmoduls gelötet. Der andere Teil der Steckerverbindung (weiblich oder männlich) kann vom Computerboard-Hersteller beispielsweise in einem Reflow-Prozess auf die Schaltungsplatine (Computerboard) gelötet werden. Eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul und der Schaltungsplatine wird dann durch einfaches Stecken der Steckverbindungsteile

30

35

hergestellt. Ein gesonderter, manueller Lötprozess ist nicht mehr erforderlich.

Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich auch dadurch aus,
5 dass durch Bereitstellung einer Steckverbindung zwischen dem Übertragungsmodul und der Schaltungsplatine eine reversible Verbindung bereitgestellt wird, so dass bei Ausfall eines Übertragungsmoduls dieses unproblematisch und ohne eine individuelle Bearbeitung der Schaltungsplatine ausgetauscht
10 werden kann.

Es werden durch die Erfindung somit eine Kompatibilität mit Standard-Bestückungsprozessen und eine leichte Auswechselbarkeit des installierten Moduls bereitgestellt.

15 In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die signalführenden Kanäle nur auf die äußeren Kontaktpads der Leiterplatte des Übertragungsmoduls gelegt werden. Die Kontaktpads der Leiterplatte sind dabei
20 bevorzugt matrixförmig angeordnet und es werden die signalführenden Kanäle dementsprechend nur auf die äußeren, am Rand der Matrix liegenden Kontaktpads der Leiterplatte gelegt. Die elektrische Verbindung zwischen der Ansteuereinheit und den äußeren Kontaktpads der Leiterplatte
25 erfolgt hinsichtlich der signalführenden Kanäle bevorzugt in einer Signallage und kreuzungsfrei. Dabei kann vorgesehen sein, dass die elektrischen Verbindungen zumindest teilweise bogen- oder spiralförmig von außen an die äußeren, signalführenden Kontaktpads der Leiterplatte herangeführt
30 werden. Dies ermöglicht die Belegung lediglich der äußeren Kontaktpads mit signalführenden Kanälen bei Verwendung nur einer Signallage.

Diese Ausgestaltung der Erfindung ist aus
35 hochfrequenztechnischer Sicht vorteilhaft. Zum einen werden alle „heißen“, d.h. signalführenden Kanäle in einer Signallage, d.h. Ebene der Leiterplatte geführt, so dass auf

- Fig. 1 - eine perspektivische Ansicht eines
elektrooptischen Übertragungsmoduls mit BGA-
Stecker;
- 5 Fig. 2 - eines perspektivische Ansicht einer
Schaltungsplatine mit BGA-Steckeraufnahme;
- 10 Fig. 3 - eine perspektivische Ansicht eines
elektrooptischen Übertragungsmoduls gemäß Figur 1
auf einer einer Schaltungsplatine gemäß Figur 2;
- Fig. 4 - eine Seitenansicht der Anordnung der Figur 3;
- 15 Fig. 5 - eine Darstellung der technischen Hauptkomponenten
des Übertragungsmoduls sowie deren Verdrahtung;
- Fig. 6a - eine Draufsicht auf das Übertragungsmodul der
Figur 1;
- 20 Fig. 6b - eine Seitenansicht des Übertragungsmoduls der
Figur 1 und
- Fig. 6c - eine Vorderansicht des Übertragungsmoduls der
Figur 1.
- 25

In Figur 1 ist ein elektrooptisches Übertragungsmodul 1 dargestellt, das auf einer Schaltungsplatine montierbar ist.

- 30 Das Übertragungsmodul 1 verfügt gemäß Figur 5 über eine
elektrooptische Sende- oder Empfangseinrichtung in Form eines
oberflächenaktiven Wandlerbauelementes 2, bei dem es sich
beispielsweise um eine oder mehrere vertikalemittierende
Laser (VCSEL) und/oder um Laserdioden handeln kann.
- 35 Beispielsweise ist zur Parallelübertragung von optischen
Signalen auf zwölf parallelen optischen Lichtwellenleitern,
die über einen optischen Stecker an das Modul 1 angekoppelt

werden, ein VCSEL-Array mit zwölf emittierenden Lasern oder ein Dioden-Array mit zwölf Photodioden vorgesehen.

Mit dem Wandler-Bauelement 2 steht gemäß Figur 5 ein
5 Signalverarbeitungs-IC 3 als elektronische
Ansteuereinrichtung zum Ansteuern des Wandlerbauelementes 2
in elektrischer Verbindung. Der Signalverarbeitungs-IC 3 ist
elektrisch mit einer Leiterplatte 4 verbunden, die eine
elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul 1 und
10 der Schaltungsplatine etwa eines Computerboards bereitstellt.
Über die Leiterplatte 4 bzw. deren Kontaktpads 41 lassen sich
elektrische Signale vom Signalverarbeitungs-IC 3 zu einer
Schaltungsplatine eines Computers und umgekehrt übertragen,
so dass es möglich ist, das Übertragungsmodul 1 elektrisch
15 über die Schaltungsplatine des Computers anzusteuern. Auf die
konkrete Verschaltung zwischen dem Signalverarbeitungs-IC 3
und der Leiterplatte 4 wird weiter unten eingegangen werden.

Das Übertragungsmodul 1 besitzt gemäß Figur 1 neben den
20 vorgenannten Komponenten einen auch als Gehäuse dienenenden
Kühlkörper 7, der die Rückseiten der Leiterplatte 4, des
Wandlerbauelementes 2 und des Signalverarbeitungs-ICs 3 kühlt.
Der Kühlkörper 7 weist vier Montagebeine 71, 72, 73, 74 auf,
die jeweils ein Schraubgewinde 75 besitzen, so dass das Modul
25 1 über eine Schraubverbindung fest auf einer
Schaltungsplatine mechanisch fixierbar ist. Es kann dabei
vorgesehen sein, dass der Kühlkörper 7 gleichzeitig als
Abschirmelement gegenüber elektromagnetischer Störstrahlung
ausgebildet ist.

30 Ein Ankopplungsbereich 5 des Übertragungsmoduls 1 dient in an
sich bekannter Weise der Aufnahme eines optischen Steckers,
der eine oder mehrere Lichtwellenleiter enthält.

35 Das Übertragungsmodul weist des weiteren einen BGA-Stecker 6
mit einer Vielzahl von Kontaktstiften 61 auf, die
matrixförmig angeordnet sind. Der BGA-Stecker ist mit der in

Figur 5 dargestellten Leiterplatte 4 verlötet und auf deren Oberseite aufgesetzt. Die einzelnen, matrixförmig angeordneten Kontaktpads der Leiterplatte 4 sind dabei jeweils in elektrischem Kontakt mit einem zugehörigen
5 Kontakstift 61 des BGA-Steckers 6.

Fig. 2 zeigt eine Schaltungsplatine 100, auf der ein Übertragungsmodul 1 gemäß Figur 1 montierbar ist. Hierzu sind in der Schaltungsplatine 100 Bohrungen 101 zur Kooperation
10 mit den Montagebeinen 71-74 des Übertragungsmoduls 1 vorgesehen. Bei der Schaltungsplatine 100 handelt es sich insbesondere um ein Printed Circuit Board (PCB) eines Computers.

15 Auf die Schaltungsplatine 100 ist eine mit dem BGA-Stecker 6 des Übertragungsmoduls 1 kooperierende Steckeraufnahme 110 mit Kontaktaufnahmeelementen 111 aufgelötet. Die einzelnen Kontakteaufnahmeelemente 111 sind dabei mit entsprechenden Kontaktpads (nicht gesondert dargestellt) der
20 Schaltungsplatine 100 verlötet. Die BGA-Steckeraufnahme 110 stellt das zugehörige andere Teil des BGA-Steckers 6 dar. Beide zusammen bilden die beiden Steckverbindungsteile einer BGA-Steckverbindung. BGA-Stecker und BGA-Steckeraufnahme sind kommerziell erhältlich und werden beispielsweise von der
25 Firma FCI, Tour Framatome, 1 Place de las Coupole, FR-92400 Courbevoir, als Meg-Array Plug unter der Artikel-Bezeichnung 84513-101 und 84512-102 vertrieben.

Eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul 1
30 und der Schaltungsplatine 100 erfolgt durch einfaches Ineinanderstecken der einzelnen BGA-Steckverbindungsteile 6, 110, wobei die Kontaktstifte 61 des BGA-Steckers 6 jeweils in elektrischen Kontakt mit einem Kontaktaufnahmeelement 111 der BGA-Steckeraufnahme 111 treten. Selbstverständlich könnten
35 ebenso die Steckeraufnahme auf dem Übertragungsmodul 1 und der Stecker auf der Leiterplatte 100 montiert sein. Da das Steckerverbindungsteil 110 bereits vor der Montage des

Übertragungsmoduls 1 auf der Schaltungsplatine 100 angeordnet wird, kann dies im Rahmen eines Standard-Bestückungsprozesses, insbesondere in einem Reflow-Prozess in einfacher Weise erfolgen.

5

Figur 3 zeigt perspektivisch und Figur 4 in Seitenansicht das auf die Leiterplatte 100 aufgesetzte Übertragungsmodul 1, wobei der BGA-Stecker 6 des Übertragungsmoduls in die Steckeraufnahme 110 auf der Leiterplatte 100 eingesteckt ist.

10 Es ist nun möglich, über die Steckverbindung 6, 110 den Signalverarbeitungs-IC 3 bzw. das Übertragungsmodul 1 elektrisch über die Schaltungsplatine 100 anzusteuern.

15 In der Seitenansicht der Figur 4 sind Lötkekeln 42, 112 zu erkennen, über die die Kontaktpads 41 der Leiterplatte 4 mit den Kontaktstiften 61 des BGA-Steckers 6 bzw. Kontaktpads der Schaltungsplatine 100 mit den Kontaktaufnahmeelementen 111 der BGA-Steckeraufnahme 110 leitend verbunden sind.

20 Die Figuren 6a, 6b und 6c zeigen jeweils das Übertragungsmodul der Figur 1 in Draufsicht, Seitenansicht und Vorderansicht. In der Draufsicht der Figur 2 sind die einzelnen Kontaktstifte 61 des BGA-Steckers 6 gut zu erkennen.

25

Bei dem Übertragungsmodul 1 wird eine spezielle Verdrahtung für die hochfrequenten Signale vorgenommen, die in Figur 5 dargestellt ist. Danach werden die heißen, d.h. signalführenden Kanäle auf die äußeren, am Rande angeordneten

30 Kontaktpads 41 der matrixförmigen angeordneten Kontaktpads der Leiterplatte 4 geführt. Die Signalpfade werden dabei in einer Signallage von der Steuereinheit 3 zu den äußeren Kontaktpads 41 geführt, ohne dass sich die Signalpfade kreuzen und ohne dass Durchkontaktierungen für die
35 signalführenden Signalpfade verwendet würden.

Zur Belegung der äußeren Kontaktpads 41 mit den

Patentansprüche

1. Elektrooptisches Übertragungsmodul mit
- mindestens einer elektrooptischen Sende- und/oder
 - 5 Empfangseinrichtung (2) zum Senden und/oder Empfangen von optischen Signalen,
 - einer mit der Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) elektrisch verbundenen Ansteuereinrichtung (3) zur elektrischen Ansteuerung der Sende- und/oder
 - 10 Empfangseinrichtung, und
 - einer mit der Ansteuereinrichtung elektrisch verbundenen Leiterplatte (4), die eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul und einer Schaltungsplatine z.B. eines Computerboards bereitstellt,
 - 15
- gekennzeichnet durch
- ein Steckverbindungsteil (6), das elektrisch mit der Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) verbunden ist,
- 20 wobei das Steckverbindungsteil (6) mit einem weiteren, auf einer Schaltungsplatine (100) angeordneten Steckverbindungsteil (110) unter Herstellung elektrischer Kontakte zwischen dem Übertragungsmodul (1) und der Schaltungsplatine steckbar verbindbar ist.
- 25
2. Übertragungsmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindungsteil ein BGA-Stecker (6) einer BGA-Steckverbindung ist.
- 30
3. Übertragungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindungsteil (6) auf die Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) gelötet ist.
- 35
4. Übertragungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das auf der Schaltungsplatine (100) angeordnete Steckverbindungsteil (110) auf dieses in einem Reflow-Prozess gelötet ist.

Patentansprüche

1. Elektrooptisches Übertragungsmodul mit
- mindestens einer elektrooptischen Sende- und/oder
 - 5 Empfangseinrichtung (2) zum Senden und/oder Empfangen von optischen Signalen,
 - einer mit der Sende- und/oder Empfangseinrichtung (2) elektrisch verbundenen Ansteuereinrichtung (3) zur elektrischen Ansteuerung der Sende- und/oder
 - 10 Empfangseinrichtung, und
 - einer mit der Ansteuereinrichtung elektrisch verbundenen Leiterplatte (4), die eine elektrische Verbindung zwischen dem Übertragungsmodul und einer Schaltungsplatine z.B. eines Computerboards bereitstellt,
 - 15
- gekennzeichnet durch
- ein Steckverbindungsteil (6), das elektrisch mit der Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) verbunden ist,
- 20 wobei das Steckverbindungsteil (6) mit einem weiteren, auf einer Schaltungsplatine (100) angeordneten Steckverbindungsteil (110) unter Herstellung elektrischer Kontakte zwischen dem Übertragungsmodul (1) und der Schaltungsplatine steckbar verbindbar ist.
- 25
2. Übertragungsmodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindungsteil ein BGA-Stecker (6) einer BGA-Steckverbindung ist.
- 30
3. Übertragungsmodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Steckverbindungsteil (6) auf die Leiterplatte (4) des Übertragungsmoduls (1) gelötet ist.
- 35
4. Übertragungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das auf der Schaltungsplatine (100) angeordnete Steckverbindungsteil (110) auf dieses in einem Reflow-Prozess gelötet ist.

13

teilweise bogenförmig oder spiralförmig von außen an die...
äußeren, signalführenden Kontaktpads (41) herangeführt
werden.

5 11. Übertragungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 6
bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
einzelne Sende- und/oder Empfangselemente (21) jeweils durch
differentielle Signale angesteuert werden und zwei
entsprechende, signalführende Kanäle jeweils nebeneinander
10 auf äußere Kontaktpads (41) der Leiterplatte (4) gelegt sind.

12. Anordnung eines elektrooptischen Übertragungsmoduls
gemäß Anspruch 1 auf einer Schaltungsplatine, insbesondere
einem Computerboard,

15 gekennzeichnet durch

eine zweiteilige, elektrisch leitende Steckverbindung, wobei
das eine Steckverbindungsteil (6) mit dem Übertragungsmodul
20 (1) und das andere Steckverbindungsteil (110) mit der
Schaltungsplatine (100) verbunden ist.

13. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch
gekennzeichnet, dass der zweiteilige Steckverbinder ein
25 BGA-Steckverbinder ist.

14. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das eine
Steckverbindungsteil (6) auf die Leiterplatte (4) des
30 Übertragungsmoduls (1) gelötet ist.

15. Verbindungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche
12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das andere
Steckverbindungsteil (110) in einem Reflow-Prozess auf die
35 Schaltungsplatine (100) gelötet ist.

13

teilweise bogenförmig oder spiralförmig von außen an die äußeren, signalführenden Kontaktpads (41) herangeführt werden.

5 11. Übertragungsmodul nach mindestens einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass
einzelne Sende- und/oder Empfangselemente (21) jeweils durch
differentielle Signale angesteuert werden und zwei
entsprechende, signalführende Kanäle jeweils nebeneinander
10 auf äußere Kontaktpads (41) der Leiterplatte (4) gelegt sind.

12. Anordnung eines elektrooptischen Übertragungsmoduls
gemäß Anspruch 1 auf einer Schaltungsplatine, insbesondere
einem Computerboard,

15 gekennzeichnet durch

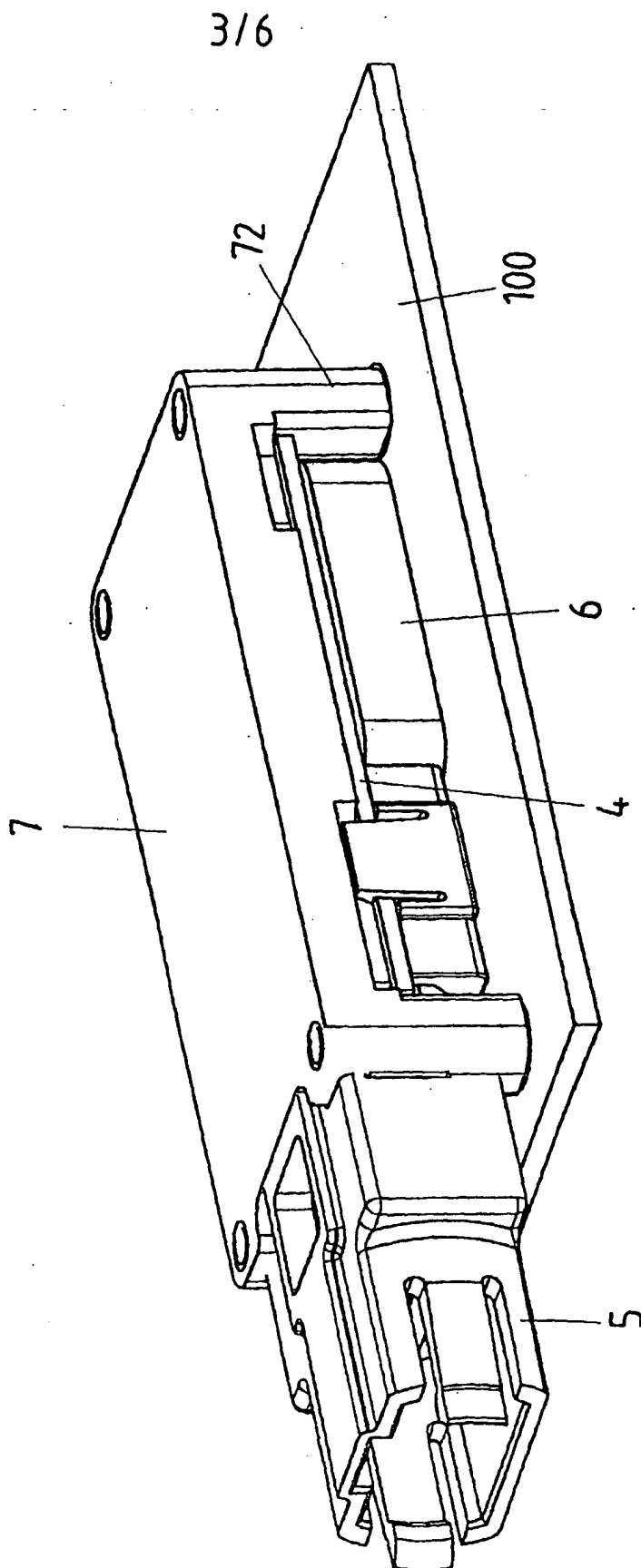
eine zweiteilige, elektrisch leitende Steckverbindung, wobei
das eine Steckverbindungsteil (6) mit dem Übertragungsmodul
20 (1) und das andere Steckverbindungsteil (110) mit der
Schaltungsplatine (100) verbunden ist.

13. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch
gekennzeichnet, dass der zweiteilige Steckverbinder ein
25 BGA-Steckverbinder ist.

14. Verbindungsanordnung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass das eine
Steckverbindungsteil (6) auf die Leiterplatte (4) des
30 Übertragungsmoduls (1) gelötet ist.

15. Verbindungsanordnung nach mindestens einem der Ansprüche
12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das andere
Steckverbindungsteil (110) in einem Reflow-Prozess auf die
35 Schaltungsplatine (100) gelötet ist.

FIG 3



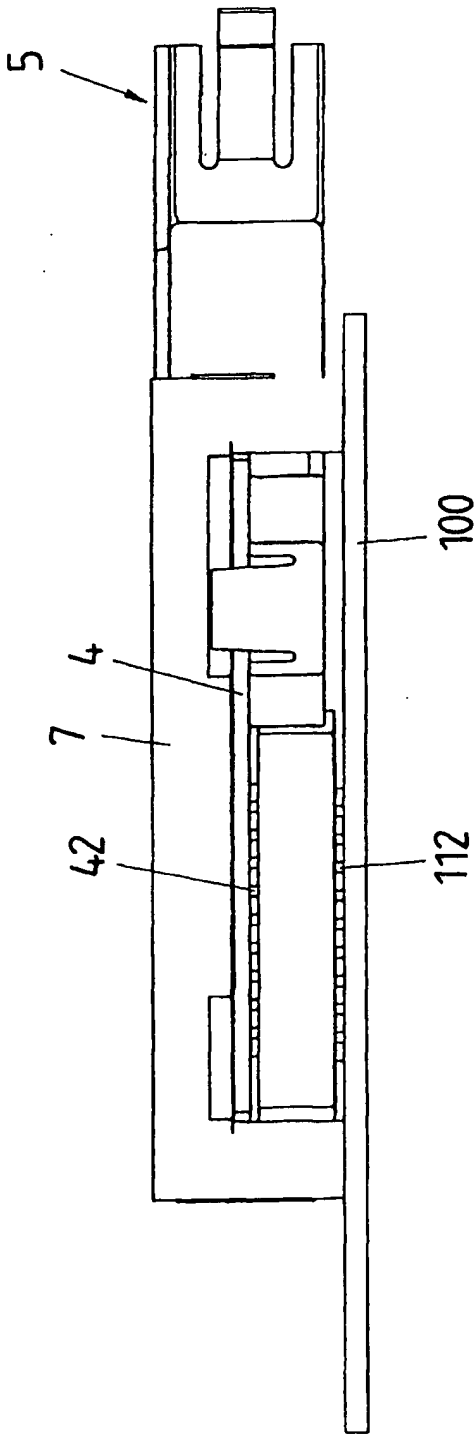


FIG 4

5/6

Fig. 5

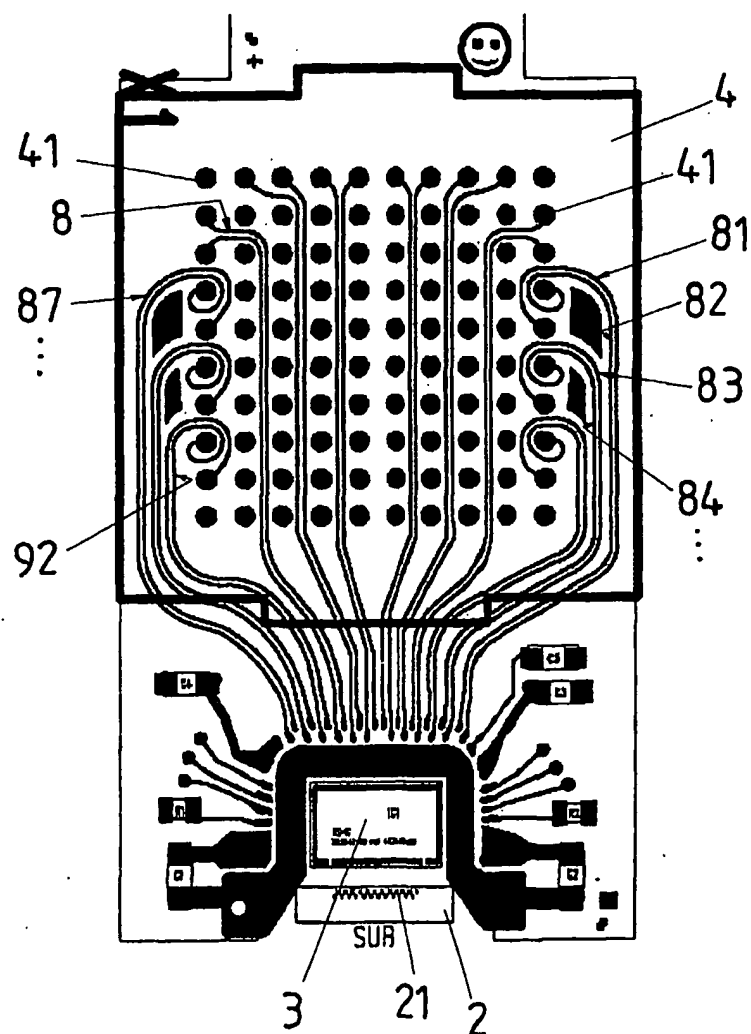


Fig. 6a

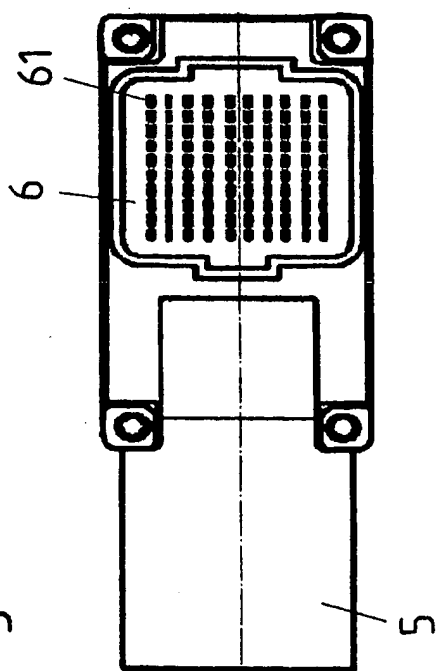


Fig. 6b

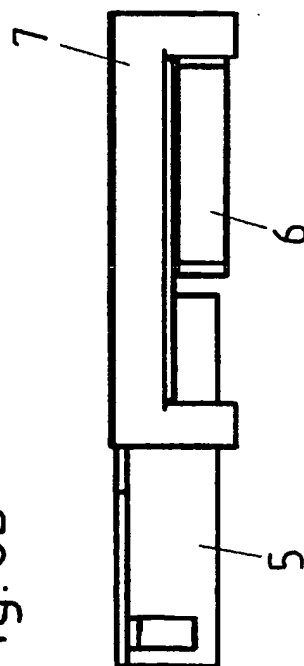
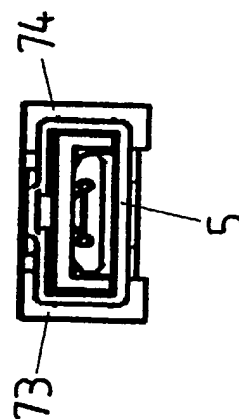


Fig. 6c



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No
PCT/DE 01/04964A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G02B6/42 H01R23/72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G02B H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 596 663 A (ISHIBASHI SHIN ET AL) 21 January 1997 (1997-01-21) figure 1 column 4, line 7 - line 12 column 2, line 31 - line 32 figure 5 column 9, line 39 - line 49 ---	1-15
A	US 5 997 317 A (PEI WEN-CHUN ET AL) 7 December 1999 (1999-12-07) column 1, line 15 - line 28 ---	2
A	US 6 257 904 B1 (LIN YU-HSU) 10 July 2001 (2001-07-10) figure 6 Zusammenfassung --- -/--	2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 September 2002

Date of mailing of the international search report

30/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Luck, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national Application No

PCT/DE 01/04964

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	J.H. LAU: "BALL GRID ARRAY TECHNOLOGY" 1995 , MC GRAW HILL , NEW YORK XP002213624 chapter 4 page 125 -page 127 ----	6-11
A	DE 198 56 083 A (SIEMENS AG) 21 June 2000 (2000-06-21) figure 3 column 3, line 42 - line 48 ----	14
A	WO 00 73831 A (KLIX DETLEF ;MELCHIOR LUTZ (DE); PLICKERT VOLKER (DE); INFINEON TE) 7 December 2000 (2000-12-07) claim 8 -----	2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

national Application No

PCT/DE 01/04964

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5596663	A	21-01-1997	JP 7297418 A	10-11-1995
			DE 19501539 A1	26-10-1995
			GB 2288939 A ,B	01-11-1995
			GB 2322748 A ,B	02-09-1998
			GB 2322749 A ,B	02-09-1998
			GB 2322750 A ,B	02-09-1998
			US RE36886 E	03-10-2000
US 5997317	A	07-12-1999	TW 392975 Y	01-06-2000
US 6257904	B1	10-07-2001	CN 2395398 U	06-09-2000
			TW 395601 Y	21-06-2000
DE 19856083	A	21-06-2000	DE 19856083 A1	21-06-2000
WO 0073831	A	07-12-2000	DE 19925198 A1	21-12-2000
			WO 0073831 A1	07-12-2000